



В.С. Кузьмин, А.А. Панова, К.В. Садова

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

(филиал Самарского государственного технического университета
в г. Сызрани, Самарский университет)

Аннотация: определена роль телемедицины, выделены преимущества дистанционного взаимодействия врача и пациента, представлена архитектура и технологический стек разработанного приложения.

Ключевые слова: автоматизированная информационная система, медицинское обслуживание, дистанционное взаимодействие, телемедицина, web-приложение, технологический стек.

На текущий момент вынужденная самоизоляция в период пандемии привела к резкому росту популярности телемедицины, которая использует компьютерные и телекоммуникационные технологии для обмена медицинской информацией. Телемедицинские технологии стремительно развиваются, и активно внедряются в медучреждения, тем самым решая проблему с большой очередью в поликлиниках, а также безопасным хранением амбулаторных карт пациентов. Телемедицинские технологии направлены на решение проблем различных направлений: клиники и лаборатории, транспортные компании, фармацевтические компании, страховые компании.

Разработанное приложение является незаменимым инструментом современного врача, с помощью которого он может осуществлять такие задачи, как:

- непрерывный мониторинг за здоровьем пациентов с функцией проведения онлайн-консультаций с применением качественной видеосвязи, аудио звонками или с использованием чатов с пациентами;
- привлечение сторонних экспертов для получения второго предположения во время консультации с пациентами;
- осуществление записи и хранение записей приемов и консультаций в амбулаторной карте пациента.

На рисунке 1 представлен пример карточки пациента с таким заболеванием как астма. Выведена информация по прохождению медицинских исследований, анализов, график консультаций с лечащим врачом и контактной информацией пациента.

Разработанное приложение для мобильных устройств, которое предназначено для использования пациентами, обеспечивает:

- связь с врачом, минуя очное посещение медицинского стационара в назначенное время;
- доступ к карте пациента;
- обмен данными с лечащим врачом, такие как: результаты анализов, исследований, консультаций;



- ведение дневника здоровья для записей состояния самочувствия или снятие показаний с датчиков, например холтер.

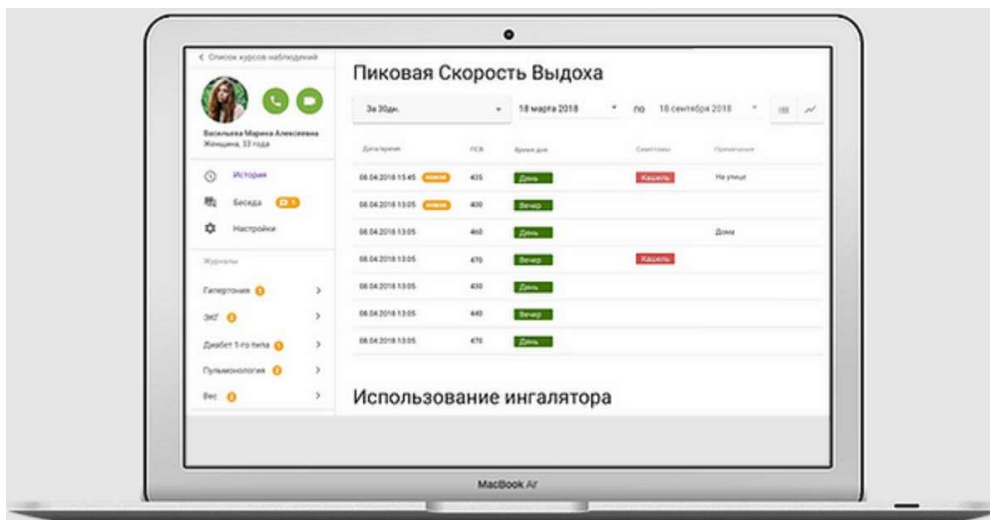


Рисунок 1 – Карточка пациента

На рисунке 2 представлен пример описания заболевания пациента из мобильного приложения. На странице выведена информация по текущему заболеванию с возможностью просмотра истории, назначении и рекомендации врача.

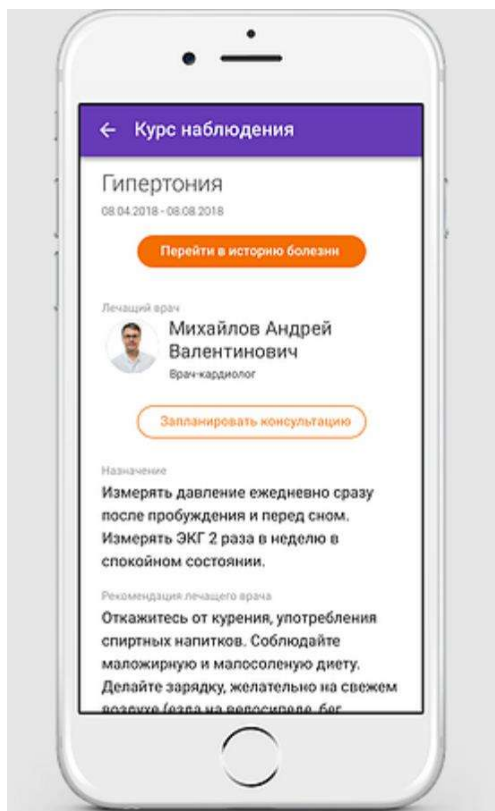


Рисунок 2 – Заболевание пациента



Приложение для телемедицины имеет следующую структуру решения:

- автоматизированное рабочее место врача для осуществления оказания медицинских услуг в дистанционном формате;
- мобильное кроссплатформенное приложение для пациентов (web, android, iOS).

Приложение для оказания медицинских услуг было разработано с применением технологического стека: mongoDB, java.spring, angular.

В результате разработанный инструмент для пациента обеспечивает:

- прикрепление к нужной поликлинике;
- запись и получение телемедицинской консультации дежурного врача или узкого специалиста;
- проведение консультации в любом виде в рамках дистанционной формы;
- возможность получения консультации в случае возникновения экстренной ситуации;
- обмен медицинскими данными с врачом;
- возможность получения назначения и рекомендаций от лечащего врача;
- возможность получения уточнения диагноза по заболеванию.

Литература

1. Блажис А.К. Телемедицина / Блажис А.К.. — Санкт-Петербург: СпецЛит, 2001. — 143 с. — ISBN 5-299-00084-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47766.html>
2. Введение в телемедицину Лях Ю.Е., Владимирский А.В. Введение в телемедицину. Серия: Очерки биологической и медицинской информатики.- Донецк: ООО Лебедь, 2009. – 102 с.
3. Гришин Д.Е., Кузьмин В.С., Сокуль М.В., Садова К.В. Разработка среды для автоматизации тестирования программного обеспечения - МОЛОДЕЖНАЯ НАУКА: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. Отв. ред. О.В. Карсунцева. 2019. С. 73-75.
4. ГОСТ Р 52636-2006 «Электронная история болезни. Общие положения». Введен 22.07.16.—М.: Изд-во стандартов, 2006 – 35 с.
5. Гройсман, В.А. Научные основы современных информационных технологий в управлении лечебно-профилактическими учреждениями// Автореф. дисс. докт. мед. наук.- М.2000. - 48 с.
6. Медицинская информатика. Электронное учебное пособие / С.Д. Гусев, Е.И. Кичигина, Е.Г. Мягкова. – Красноярск: ГОУ ВПО КрасГМУ, 2016. – 150 с.
7. Медицинские информационные системы: теория и практика / Г.И. Назаренко, Я.И. Гулиев, Д.Е. Ермаков.. Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005.- 320 с.
8. Методические рекомендации по обеспечению функциональных возможностей медицинских информационных систем медицинских организа-



ций (МИС МО), 2016 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71238346/#review/>

9. Основы телемедицины: учебное пособие / В.Л. Столяр [и др.]. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-209-07476-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91042.html>

10. Телемедицина. Новые информационные технологии на пороге XXI века / Под редакцией профессора Р.М. Юсупова и профессора Р.И. Полонникова, Санкт-Петербург, 2008

И.М. Куликовских, С.А. Прохоров, С.Е. Коновалов

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ПОВЕДЕНЧЕСКОГО КЛОНИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНЕ

(Самарский университет, СГКБ № 1 им. Н.И. Пирогова)

Поведенческое клонирование представляет форму обучения, с помощью которых навыки эксперта в области знаний могут быть воспроизведены обучающей программой. При выполнении заданной функции эксперт наблюдает за средой, выполняя определенные действия. Записи, регистрирующие траектории эксперта “наблюдение-действие” являются входным набором данных для обучающей программы, которая, в свою очередь, воспроизводит поведение эксперта. Наблюдения, на основе которых формируются траектории эксперта, могут представлять собой разнородную информацию (изображения, текст, параметры моделируемой динамической системы и т. д.), что упрощает задачу формирования исходного набора данных. Данный подход представляет широкий интерес для систем автоматического управления решением в сложных задачах, где классическая теория управления описывает процесс принятия решения недостаточно адекватно.

В основе поведенческого клонирования положена идея имитации поведения человека при выполнении сложного навыка [1]. К таким методам, в первую очередь, относятся обратное обучение с подкреплением [2] и методы, использующие данные о действиях эксперта для моделирования управляемой системы [3-7]. Под экспертом понимается человек, который знает, что он делает, но не может описать навык в виде последовательности действий, а именно: когда человек становится высококвалифицированным специалистом, навык становится субкогнитивным и недоступным для самоанализа. Таким образом, объяснение принимаемых им решений являются в большей мере апостериорным обоснованием, чем истинным объяснением.

Поведенческое клонирование относится к методам обучения с подкреплением, управляемым данными (data-driven RL или offline RL) [8]. В отличие от традиционного подхода (online RL), которая требует постоянного взаимодействия программы обучения со средой для формирования новых действий,